

УДК 62.1867.42

І.Б. Гевко, Р.Я. Лещук, В.З.Гудь

Тернопільський державний технічний університет ім. Івана Пулюя

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛЮВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК

Важливим напрямком підвищення ефективності виробництва при виготовленні і ремонті деталей машин є підвищення продуктивності праці за рахунок впровадження прогресивних технологічних процесів і обладнання.

В процесі профілювання і проточування гвинтових заготовок важливим фактором, який впливає на точність виготовлення, є базування і закріплення заготовок на технологічному обладнанні. З аналізу конструкцій відомих оправок, які використовуються для проточування і профілювання заготовок деталей машин [1], можна зробити висновки, що оправки мають ряд недоліків, які не дозволяють здійснювати процес профілювання і проточування гвинтових заготовок з достатньою точністю, а діапазони затиску є малими.

Враховуючи різні конструктивні та технологічні особливості гвинтових заготовок, була розроблена конструкція оправки для здійснення профілювання і проточування гвинтових елементів з заданою точністю оброблення і шорсткістю [2].

Оправка для профілювання гвинтових заготовок зображена на рисунку 1. Вона складається з конуса морзе 1, більший діаметр якого переходить в циліндр 2, в середині якого виконаний глухий отвір 3. В цей отвір по посадці ковзання входить втулка 4, зовнішня циліндрична поверхня якої виконана конічної форми. На цю поверхню встановлюється гвинтова тарілчаста пружина 5 своєю конічною внутрішньою поверхнею з кроком між сусідніми витками більшим нуля, а на зовнішню циліндричну поверхню встановлюється внутрішнім діаметром гвинтова заготовка 6 з кроком між сусідніми витками рівним нулю. Ця умова забезпечує створення більшої сили затиску і гарантує відсутність зазору між гвинтовою заготовкою та тарілчастою пружиною. Для забезпечення надійного з'єднання вище вказаних деталей напрямки їх гвинтових ліній є протилежними.

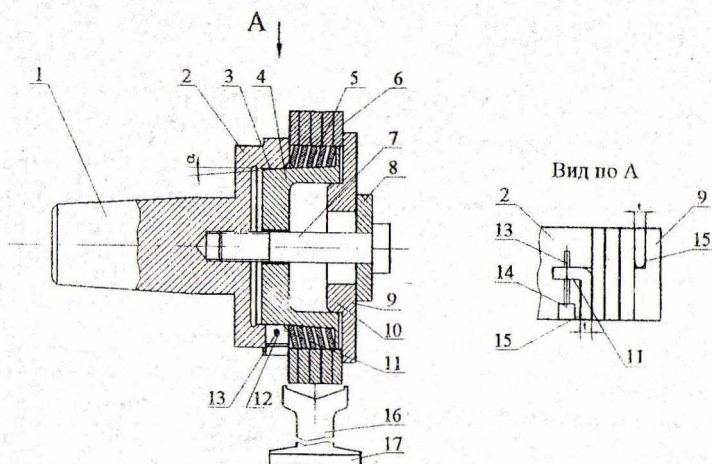


Рисунок 1 — Оправка для профілювання і проточування гвинтових заготовок.

В торцевій частині глухого отвору 3 виконана різь, в яку закручується гвинт 7 з головкою під ключ. Головка гвинта контактує з розрізною шайбою 8, яка має паз більший від діаметра гвинта для вільного її знімання або встановлення на тіло гвинта. Розрізна шайба є також в контакті з притискним диском 9, який притискує в осьовому напрямку гвинтову заготовку 6. Для центрування притискного диска по втулці 4 на ньому виконано циліндричний виступ 10, яким він входить в отвір втулки. Крім цього центральний отвір притискного диска більший розмірів головки гвинта з можливістю його вільного знімання і встановлення. Лівий кінець пружини 5 вставляється в осьовий паз 11 оправки отвором 12 на штифт 13, з можливістю осьового переміщення. Під штифт 13 в оправці виконана фаска 14.

Для щільного прилягання гвинтової заготовки 6 в процесі профілювання в передньому і задньому виступах на торцевій поверхні циліндра 2 і торцевої поверхні втулки 9 виконані відповідно по одному гвинтовому витку t позиції 15, крім цього для якісного базування і профілювання заготовка 6 попередньо розточується по внутрішньому діаметру. З зовнішньою поверхнею гвинтової заготовки взаємодіє радіальний фасонний або прохідний різець 16, який встановлений на поперечному супорті 17 верстата.

Процес профілювання гвинтових заготовок здійснюється наступним чином.

Оброблювану спіраль по внутрішньому діаметру базують на гвинтову тарілчасту пружину з кроком більшим нулю. Крок між сусідніми витками заготовки є рівним нулю, а напрям витків затискної спіралі і оброблювальної гвинтової заготовки є протилежними. Зусилля затиску є більшим ніж зусилля різання при профілюванні. При профілюванні заготовка обертається з оправкою навколо осі, а переміщення різця є перпендикулярним до осі заготовки. Радіус профілю заготовки вибирається згідно її креслення.

Оправка своєю конічною частиною 1 вставляється в шпindel токарного, шліфувального або іншого верстату. Гвинт 7 викручується і звільняється від осьового зусилля гвинтова тарілчаста пружина 5 і при цьому вона зменшується по зовнішньому діаметру. Розрізна шайба 8 знімається з болта своїм пазом, а також знімається притискний диск через головку гвинта. На зовнішній діаметр гвинтової тарілчастої пружини встановлюється гвинтова заготовка 6. Після чого притискна втулка 9 встановлюється на гвинт 7, центрується виступом 10 по отвору втулки 4, між торцями притискного диску і головою гвинта встановлюється розрізна шайба 8. Загвинчується гвинт і відповідно тарілчаста гвинтова пружина 5 збільшується в зовнішньому діаметрі і при цьому здійснюється процес затиску гвинтової заготовки. Важливим моментом є те, щоб кінці заготовки товщиною t входять в торцеві пази 15, які забезпечують додатковий затиск заготовки 6 і підвищують жорсткість системи ВПД.

Після закріплення заготовки включається верстат, оправка з заготовкою обертається, а різець 16 (або шліфувальний круг, на кресленні не показаний) підводиться поперечним супортом і здійснюється процес профілювання заготовки. Після закінчення процесу профілювання різець відводиться, гвинт 7 викручується, знімається розрізна шайба 8, притискна втулка 9 і відповідно гвинтова заготовка 6 вже профільованою по зовнішньому діаметру.

До переваг методу і оправки для профілювання гвинтових заготовок відноситься ефективність процесу закріплення і профілювання з заданою точністю обробки і шорсткістю, причому величина ходу радіального переміщення є значно більшою ніж в існуючих конструкціях.

Режими профілювання гвинтових заготовок різних типорозмірів представлені в таблиці 1. Параметри D і d відповідно зовнішній і внутрішній діаметр, t – товщина заготовки.

Таблиця 1

№ п/п	Параметри шнекової спіралі $D \times d \times t$ (мм)	Швидкість різання V , мм/хв	Величина подачі S , мм/об	Глибина різання, мм
1	$74 \times 52,4 \times 3,2$	220	0,1	0,5
2	$93,6 \times 45 \times 2$	250	0,2	0,1
3	$125 \times 66 \times 2$	280	0,1	0,15

Інший варіант конструктивного виконання оправки для профілювання і проточування гвинтових і циліндричних заготовок показано на рисунку 2.

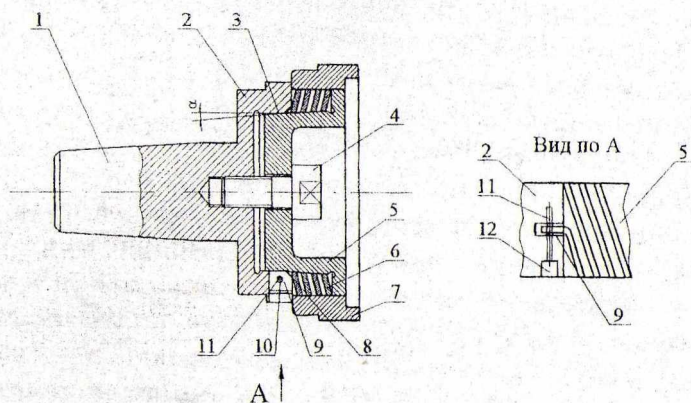


Рисунок 2 Оправка для проточування і профілювання заготовок (1- конус морзе, 2- циліндр, 3- глухий отвір, 4-болт, 5- втулка, 6- гвинтова тарілчаста пружина, 7- притискна оправка, 9- осьовий паз, 10- отвір, 11- штифт, 12- фаска).

Фінішні режими різання відповідають режимам різання для точіння і розточування. Силу різання визначаємо за залежністю [3]

$$P_z = 10 C_p t^x s^y v^n K_p \quad (1)$$

де v – швидкість різання, м/хв

t – глибина різання, мм;

s – подача, мм/об;

x, y, n – показники степенів;

K_p – поправочний коефіцієнт, який враховує фактичні режими різання і вибирається згідно рекомендацій [3].

Величину потужності різання визначають за формулою:

$$N = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} \text{ (кВт)} \quad (2)$$

Режими проточування гвинтових заготовок наведені в таблиці 2. Параметри шнекової спіралі: D – зовнішній діаметр, мм; d – внутрішній діаметр, мм; T – крок шнекової спіралі, мм; t – товщина шнекової спіралі, мм.

Таблиця 2

№ п/п	Параметри шнекової спіралі $D \times d \times T \times t$ (мм)	Швидкість різання V , мм/хв	Величина подачі S , мм/об	Глибина різання, мм
1	$64.6 \times 26 \times 15 \times 3$	250	0,1	0,2
2	$64.9 \times 32 \times 12 \times 3$	300	0,15	0,3
3	$64.5 \times 30 \times 14 \times 4$	300	0,1	0,3

Таким чином, як показали дослідження, запропоновані варіанти конструкцій оправок для профілювання та проточування гвинтових заготовок мають значну величину ходу, в порівнянні з існуючими, що дозволяє забезпечити надійну фіксацію, точність профілювання та співвісність зовнішнього та внутрішнього діаметрів шнекової спіралі як при виготовленні гвинтових деталей, так і при їх ремонті.

1. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений. М.: Машиностроение, 1983. – 277с.
2. Пат. №40988 Україна Оправка з гвинтовою затискною пружиною Гевко І.Б., Пилипець М.І., Лещук Р.Я Заявл. 14.04.2001; Бюл. № 3, 2001
3. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985.